

מרצה - אילן נוימן, מתרגל: אורן בן צבי.

חומר עזר - מותרים 4 דפי A4 וספר אלגוריתמים (CRL).

יש לענות על כל השאלות. תשובות לא מנומקות היטב לא יתקבלו. כל השאלות שוות בערך. משך הבחינה 3 שעות.

1. נתון גרף מכוון שבו כל קשת מסומנת עם תת קבוצה של צבעים מתוך קבוצת צבעים

כוללת C . בנוסף נתונה "מילה" $w=c_1c_2 \dots c_m$ מעל C (דהיינו $c_i \in C$).

פתח אלגוריתם יעיל אשר על הנתונים הנ"ל ושני צמתים s, t , מחליט האם יש מסלול

(לאו דוקא פשוט) מ- s ל- t אשר הצבעים לאורכו יוצרים את המילה w .

לכל צלע
צבעים
כך
אולי

2. נתון גרף מכוון חסר מעגלים מכוונים (DAG).

א. פתח אלגוריתם אשר על הקלט הנ"ל מוצא מסלול פשוט, ארוך ביותר (מבחינת מספר קשתות).

ב. הסבר מדוע האלגוריתם שלך לא יעבוד לגרף שאיננו בהכרח DAG.

3. פתח אלגוריתם יעיל לבעיה הבאה. חשב במדויק סיבוכיות.

נתונה רשת זרימה שבה לכל קשת פרט לקשת מסוימת e , קיבולת. על האלגוריתם

להחליט מהי הקיבולת הקטנה ביותר האפשרית ל- e שעבורה e משתפת בחתך מינימום (או מחליט שאין קיבולת כזו). *הקטנה ביותר*

ניתן להניח שביקבולת אלו.

4. נתונה קבוצה של n קודקודים שאמורה להיות קודקודיו של עץ לא מכוון. בנוסף נתון

לכל שלשה של קודקודים $\{a,b,c\}$ סדר (a,b,c) אשר אומר שכל מסלול בעץ מ- a ל- c עובר

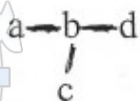
דרך b או שנתון שהשלשה אסורה ואז אין מסלול פשוט בין שני קודקודים אשר עובר

דרך השלישי.

פתח אלגוריתם אשר מוצא את העץ המתאים או אומר שאין כזה.

למשל, לצמתים $\{a,b,c,d\}$, השלשה האסורה $\{a,c,d\}$ והשלשות המסודרות

(a,b,c) , (a,b,d) , (c,b,d) העץ הבא הוא הפתרון:



2 הצלחה

